

SOLUBILIDAD

◊ PROBLEMAS

- a) Calcula la solubilidad en agua pura, expresada en g/dm³, del sulfato de plomo(II).
Datos: K_{ps} (PbSO₄, 25 °C) = $1,8 \cdot 10^{-8}$ (A.B.A.U. Sep. 18)
Rta.: a) $s' = 0,041$ g/dm³
- b) Para preparar 250 cm³ de una disolución saturada de bromato de plata (AgBrO₃) se emplean 1,75 g de la sal. Calcula el producto de solubilidad de la sal.
(A.B.A.U. Sep. 17)
Rta.: b) $K_s = 8,81 \cdot 10^{-4}$
- El cloruro de plata es una sal poco soluble y su constante de producto de solubilidad vale $1,8 \cdot 10^{-10}$.
 - Escribe la ecuación química del equilibrio de solubilidad de esta sal y deduzca la expresión para la constante del producto de solubilidad.
 - Determina la máxima cantidad de esta sal, expresada en gramos, que puede disolverse por decímetro cúbico de disolución.
(P.A.U. Jun. 07)
Rta.: b) $m = 1,9 \cdot 10^{-3}$ g AgCl /dm³ D
- Calcula, a 25 °C:
 - La solubilidad en mg/dm³ del AgCl en agua.
 - La solubilidad en mg/dm³ del AgCl en una disolución acuosa que tiene una concentración de ión cloruro de 0,10 mol/dm³.
Dato: El producto de solubilidad del AgCl a 25 °C es $K_s = 1,7 \cdot 10^{-10}$ (P.A.U. Sep. 07)
Rta.: a) $s' = 1,9$ mg/dm³; b) $s_2' = 2,4 \cdot 10^{-4}$ mg/dm³
- a) Determina la solubilidad en agua del cloruro de plata a 25 °C, expresada en g/dm³, si su K_{ps} es $1,7 \cdot 10^{-10}$ a dicha temperatura.
b) Determina la solubilidad del cloruro de plata en una disolución de concentración 0,5 mol/dm³ de cloruro de calcio, considerando que esta sal se encuentra totalmente disociada.
(A.B.A.U. Jul. 19)
Rta.: a) $s' = 1,9 \cdot 10^{-3}$ g/dm³; b) $s_2' = 2,4 \cdot 10^{-8}$ g/dm³
- A 25 °C el producto de solubilidad del Ba(IO₃)₂ es $6,5 \cdot 10^{-10}$. Calcula:
 - La solubilidad de la sal y las concentraciones molares de los iones yodato y bario.
 - La solubilidad de la citada sal, en g/dm³, en una disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de KIO₃ a 25 °C considerando que esta sal se encuentra totalmente disociada.
(A.B.A.U. Jun. 19)
Rta.: a) $s = [\text{Ba}^{2+}] = 5,46 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³; $[(\text{IO}_3)^-] = 1,09 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³; b) $s' = 3,17 \cdot 10^{-5}$ g/dm³
- El producto de solubilidad del PbBr₂ es $8,9 \cdot 10^{-6}$. Determina la solubilidad molar:
 - En agua pura.
 - En una disolución de Pb(NO₃)₂ de concentración 0,20 mol/dm³ considerando que esta sal está totalmente disociada.
(P.A.U. Sep. 14)
Rta.: a) $s_a = 0,013$ mol/dm³; b) $s_b = 3,3 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³
- La solubilidad del BaF₂ en agua es de 1,30 g/dm³. Calcula:
 - El producto de solubilidad de la sal.
 - La solubilidad del BaF₂ en una disolución acuosa de concentración 1 mol/dm³ de BaCl₂, considerando que esta sal está totalmente disociada.
(P.A.U. Jun. 15)
Rta.: a) $K_s = 1,63 \cdot 10^{-6}$; b) $s_2 = 6,38 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³
- A 25 °C la solubilidad del PbI₂ en agua pura es 0,7 g/L. Calcula:

- a) El producto de solubilidad.
b) La solubilidad del PbI_2 a esa temperatura en una disolución de KI de concentración $0,1 \text{ mol/dm}^3$.
(P.A.U. Sep. 16)

Rta.: a) $K_s = 1,40 \cdot 10^{-8}$; b) $s_2' = 0,646 \text{ mg/dm}^3$

10. El producto de solubilidad, a 25°C , del PbI_2 es $9,6 \cdot 10^{-9}$.
a) Calcula la solubilidad de la sal.
b) Calcula la solubilidad del PbI_2 en una disolución de concentración $0,01 \text{ mol/dm}^3$ de CaI_2 , considerando que esta sal se encuentra totalmente disociada.
(P.A.U. Jun. 13)

Rta.: a) $s = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$; b) $s_2 \approx 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

11. El producto de solubilidad a 25°C del MgF_2 es de $8,0 \cdot 10^{-8}$.
a) ¿Cuántos gramos de MgF_2 se pueden disolver en 250 cm^3 de agua?
b) ¿Cuántos gramos de MgF_2 se disolverán en 250 cm^3 de una disolución de concentración $0,1 \text{ mol/dm}^3$ de una sal totalmente disociada como el $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$?
(P.A.U. Sep. 15)

Rta.: a) $m_a = 0,0423 \text{ g}$; b) $m_b = 6,96 \cdot 10^{-3} \text{ g}$

12. b) Cuál es el pH de una disolución saturada de hidróxido de zinc si su K_s a 25°C es $1,2 \cdot 10^{-17}$?
(A.B.A.U. Jun. 17)

Rta.: b) $\text{pH} = 8,5$

13. El producto de solubilidad del $\text{Mn}(\text{OH})_2$, medido a 25°C , vale $4 \cdot 10^{-14}$. Calcula:
a) La solubilidad en agua expresada en g/dm^3
b) El pH de la disolución saturada.
(P.A.U. Sep. 06)

Rta.: a) $s' = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ g/dm}^3$; b) $\text{pH} = 9,6$

14. El producto de solubilidad del yoduro de plata es $8,3 \cdot 10^{-17}$. Calcula:
a) La solubilidad del yoduro de plata expresada en $\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$
b) La masa de yoduro de sodio que se debe añadir la 100 cm^3 de disolución de concentración $0,005 \text{ mol/dm}^3$ de nitrato de plata para iniciar la precipitación del yoduro de plata.
(P.A.U. Sep. 10)

Rta.: a) $s = 2,1 \cdot 10^{-6} \text{ g/dm}^3$; b) $m = 2,5 \cdot 10^{-13} \text{ g NaI}$

15. a) Sabiendo que a 25°C la $K_s(\text{BaSO}_4)$ es $1,1 \cdot 10^{-10}$, determina la solubilidad de la sal en g/dm^3 .
b) Si 250 cm^3 de una disolución de BaCl_2 de concentración $0,0040 \text{ mol/dm}^3$ se añaden a 500 cm^3 de disolución de K_2SO_4 de concentración $0,0080 \text{ mol/dm}^3$ y suponiendo que los volúmenes son aditivos, indica si se formará precipitado o no.
(P.A.U. Jun. 14)

Rta.: a) $s' = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ g/dm}^3$; b) Sí. $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot 5,3 \cdot 10^{-3} > K_s$

16. El producto de solubilidad del cloruro de plata vale $1,70 \cdot 10^{-10}$ a 25°C . Calcula:
a) La solubilidad del cloruro de plata.
b) Si se formará precipitado cuando se añaden 100 cm^3 de una disolución de NaCl de concentración $1,00 \text{ mol/dm}^3$ a $1,0 \text{ dm}^3$ de una disolución de AgNO_3 de concentración $0,01 \text{ mol/dm}^3$.
(P.A.U. Sep. 09)

Rta.: a) $s = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$; b) Sí $[\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-] = 8,3 \cdot 10^{-4} > K_s$

17. El PbCO_3 es una sal muy poco soluble en el agua con una K_s de $1,5 \cdot 10^{-15}$. Calcula:
a) La solubilidad de la sal.
b) Si se mezclan 150 cm^3 de una disolución de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ de concentración $0,04 \text{ mol/dm}^3$ con 50 cm^3 de una disolución de Na_2CO_3 de concentración $0,01 \text{ mol/dm}^3$, razona si precipitará el PbCO_3 en el recipiente donde se hizo la mezcla.
(P.A.U. Jun. 11)

Rta.: a) $s = 3,9 \cdot 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$; b) Sí

18. El sulfato de estroncio es una sal muy poco soluble en agua. La cantidad máxima de esta sal que se puede disolver en 250 cm³ de agua a 25 °C es de 26,0 mg.
- Calcula el valor de la constante del producto de solubilidad de la sal a 25 °C.
 - Indica si se formará un precipitado de sulfato de estroncio al mezclar volúmenes iguales de disoluciones de Na₂SO₄ de concentración 0,02 mol/dm³ y de SrCl₂ de concentración 0,01 mol/dm³, considerando que ambas sales están totalmente disociadas.
- Supón los volúmenes aditivos. (P.A.U. Jun. 12)
- Rta.:** a) $K_s = 3,21 \cdot 10^{-7}$; b) Sí.
19. El producto de solubilidad del cloruro de plomo(II) es $1,6 \cdot 10^{-5}$ a 298 K.
- Determina la solubilidad del cloruro de plomo(II) expresada en mol/dm³.
 - Se mezclan 200 cm³ de una disolución de concentración $1,0 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³ de Pb(NO₃)₂ y 200 cm³ de una disolución de HCl de pH = 3. Suponiendo que los volúmenes son aditivos indica si precipitará cloruro de plomo(II).
- (P.A.U. Sep. 12)
- Rta.:** a) $s = 0,016$ mol/dm³; b) No
20. Se dispone de una disolución que contiene una concentración de Cd²⁺ de 1,1 mg/dm³. Se quiere eliminar parte del Cd²⁺ precipitándolo con un hidróxido, en forma de Cd(OH)₂. Calcula:
- El pH necesario para iniciar la precipitación.
 - La concentración de Cd²⁺, en mg/dm³, cuando el pH es igual a 12.
- Dato: $K_s(\text{Cd}(\text{OH})_2) = 1,2 \cdot 10^{-14}$ (P.A.U. Jun. 16)
- Rta.:** a) pH = 9,5; b) $[\text{Cd}^{2+}]_b = 1,3 \cdot 10^{-5}$ mg/dm³

◇ CUESTIONES

- Razona cómo varía la solubilidad del FeCO₃ (sal poco soluble) al añadir Na₂CO₃ a una disolución acuosa de la dicha sal. (A.B.A.U. Sep. 18)
- Razona si es correcta la siguiente afirmación: la solubilidad del cloruro de plata (sal poco soluble) es igual en agua pura que en una disolución de cloruro de sodio. (A.B.A.U. Jun. 18)
- Se pone en un vaso con agua cierta cantidad de una sal poco soluble, de fórmula general AB₃, y no se disuelve completamente. El producto de solubilidad de la sal es K_s .
 - Deduce la expresión que relaciona la concentración de A³⁺ con el producto de solubilidad de la sal.
 - A continuación se introduce en el vaso una cantidad de una sal soluble CB₂ ¿Qué variación produce en la solubilidad de la sal AB₃? (P.A.U. Jun. 05)
- Justifica si esta afirmación es correcta:
 - La presencia de un ión común disminuye la solubilidad de una sal ligeramente soluble. (P.A.U. Jun. 14)
- Se dispone de una disolución saturada de cloruro de plata en agua. Indica razonadamente, que sucedería si a esta disolución:
 - Se le añaden 2 g de NaCl.
 - Se le añaden 10 cm³ de agua. (P.A.U. Sep. 08)
- Expresa la relación que existe entre la solubilidad y el producto de solubilidad para el yoduro de plomo(II).
 - Si se dispone de una disolución saturada de carbonato de calcio en equilibrio con su sólido, ¿cómo se verá modificada la solubilidad del precipitado al añadirle carbonato de sodio? Razona las respuestas. (P.A.U. Jun. 09)

7. Como es conocido, el ión plata precipita con iones Cl^- , I^- y CrO_4^{2-} , con los siguientes datos:
 $K_s(\text{AgCl}) = 1,7 \cdot 10^{-10}$; $K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-12}$ y $K_s(\text{AgI}) = 8,5 \cdot 10^{-17}$
- Explica razonadamente lo que sucederá si se añade una disolución acuosa de nitrato de plata lentamente, a una disolución acuosa que contiene los tres aniones a la misma concentración.
 - Indica los equilibrios y las expresiones de la constante del producto de solubilidad para cada una de las reacciones entre el anión y el ión plata.
- (P.A.U. Jun. 10)*

◊ LABORATORIO

- ¿Para qué sirve un embudo büchner? ¿Y un matraz kitasato? Haz un esquema de montaje para la utilización de ambos.

(P.A.U. Sep. 11)
- Se mezclan 25,0 cm³ de una disolución de CaCl_2 de concentración 0,02 mol/dm³ y 25,0 cm³ de una disolución de Na_2CO_3 de concentración 0,03 mol/dm³.
 - Indica el precipitado que se obtiene y la reacción química que tiene lugar.
 - Describe el material y el procedimiento empleado para su separación.

(P.A.U. Sep. 08)
- Al mezclar 25 cm³ de una disolución de AgNO_3 de concentración 0,01 mol/dm³ con 10 cm³ de una disolución de NaCl de concentración 0,04 mol/dm³ se obtiene un precipitado de cloruro de plata.
 - Escribe la reacción que tiene lugar y calcula la cantidad máxima de precipitado que se podría obtener.
 - Describe el procedimiento y nombra el material que utilizarías en el laboratorio para separar el precipitado.

(A.B.A.U. Jun. 18)
- En el laboratorio se mezclan 30 cm³ de una disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ y 40 cm³ de una disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de KI , obteniéndose 0,86 gramos de un precipitado de PbI_2 .
 - Escribe la reacción que tiene lugar y calcula el porcentaje de rendimiento de la misma.
 - Indica el material y el procedimiento que emplearías para separar el precipitado formado.

(A.B.A.U. Jun. 19)

Rta.: rendimiento del 93 %
- Se mezclan 20 cm³ de disolución de Na_2CO_3 de concentración 0,15 mol/dm³ y 50 cm³ de disolución de CaCl_2 de concentración 0,10 mol/dm³, obteniéndose 0,27 g de un precipitado de CaCO_3 .
 - Escribe la reacción que tiene lugar y calcula el porcentaje de rendimiento de la reacción.
 - Describe el procedimiento que emplearías en el laboratorio para separar el precipitado obtenido, haciendo un esquema del montaje y el material que hay que emplear.

(A.B.A.U. Sep. 18)

Rta.: rendimiento del 90%
- Se mezclan 10 cm³ de una disolución de BaCl_2 de concentración 0,01 mol/dm³ con 40 cm³ de una disolución de sulfato de sodio de concentración 0,01 mol/dm³ obteniéndose cloruro de sodio y un precipitado de sulfato de bario.
 - Escribe la reacción que tiene lugar e indica la cantidad de precipitado que se obtiene.
 - Indica el material y el procedimiento que emplearías para separar el precipitado formado.

(A.B.A.U. Sep. 17)
- Al hacer reaccionar una disolución de cloruro de calcio y otra de carbonato de sodio, se obtiene un precipitado de carbonato de calcio.
 - Escribe la reacción que tiene lugar e indica cómo calcularías el porcentaje del rendimiento de la reacción.
 - Indica el material y describe el procedimiento a seguir en el laboratorio para la obtención y separación del precipitado.

(P.A.U. Jun. 15)

8. a) 2,0 g de CaCl_2 se disuelven en 25 mL de agua y 3,0 g de Na_2CO_3 en otros 25 mL de agua. Seguidamente se mezclan las dos disoluciones. Escribe la reacción que tiene lugar identificando el precipitado que se produce y la cantidad máxima que se podría obtener.
b) Describe la operación que emplearías en el laboratorio para separar el precipitado obtenido, dibujando el montaje y el material a emplear.

(P.A.U. Sep. 16)

9. Describe una reacción de precipitación que haya realizado en el laboratorio. Dibuja el material y explica el modo de utilizarlo. Escribe la reacción que tiene lugar. ¿Cómo calcularías el rendimiento?

(P.A.U. Sep. 05)

10. Se mezclan 50 cm^3 de disolución de concentración 0,1 mol/dm^3 de KI y 20 cm^3 de disolución de concentración 0,1 mol/dm^3 de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ obteniéndose 0,51 g de un precipitado de PbI_2 .

- a) Escribe la reacción que tiene lugar e indica el porcentaje del rendimiento de la reacción.
b) Indica el material y describe el procedimiento a seguir en el laboratorio para la obtención y separación del precipitado.

(P.A.U. Jun. 16)

Rta.: rendimiento del 55 %

11. Vertemos en dos tubos de ensayo disoluciones de AgNO_3 , en uno, y de NaCl en el otro. Al mezclar ambas disoluciones se forma instantáneamente un precipitado, que poco a poco, va sedimentando en el fondo del tubo.

- a) Escribe la reacción que tiene lugar.
b) Describe el procedimiento, indicando el material necesario, para separar y recoger el precipitado.

(P.A.U. Jun. 08, Jun. 06)

Cuestiones y problemas de las [Pruebas de evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad](#) (A.B.A.U. y P.A.U.) en Galicia.

[Respuestas](#) y composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).